

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-268297  
(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.CI.

G08G 1/16  
B60K 28/06

(21)Application number : 11-070452

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 16.03.1999

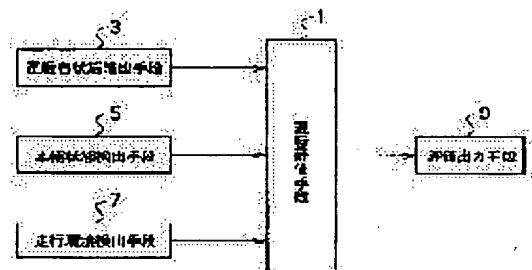
(72)Inventor : OWADA MASAJI  
KANEDA MASAYUKI

## (54) SAFETY DRIVE EVALUATION DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a safety drive evaluation device capable of urging safety drive by evaluating the contents of drive on the basis of detected information from a detection means and outputting its evaluation result to make a driver recognize the result.

**SOLUTION:** A driver's state detection means 3 detects a driver's looking-aside state or the like and outputs a signal. A vehicle information detection means 5 detects the driving states of its own vehicle such as the speed and acceleration/deceleration of the vehicle and outputs a signal. A traveling environment detection means 7 detects traveling environments around the vehicle itself such as an inter-vehicle distance from a preceding vehicle, a state whether the traveling road is a freeway or not and a state whether it's rainy weather or not and outputs these detected results. A driving evaluation means 1 inputs detection information from respective detection means 3, 5, 7 and evaluates the driving contents of the driver on the basis of prescribed references. An evaluation output means 9 outputs the evaluation results of the means 1 to make the driver recognize them so that the evaluation results are displayed on a monitor or the like arranged in front of a driver's seat in the vehicle as an image or outputted by a voice.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-268297  
(P2000-268297A)

(43)公開日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 8 G 1/16  
B 6 0 K 28/06

識別記号

F I  
G 0 8 G 1/16  
B 6 0 K 28/06

デーマコード(参考)  
E 3 D 0 3 7  
Z 5 H 1 8 0

審査請求 未請求 請求項の数20 O.L (全13頁)

(21)出願番号 特願平11-70452

(22)出願日 平成11年3月16日(1999.3.16)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 大和田 正次

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72)発明者 金田 雅之

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

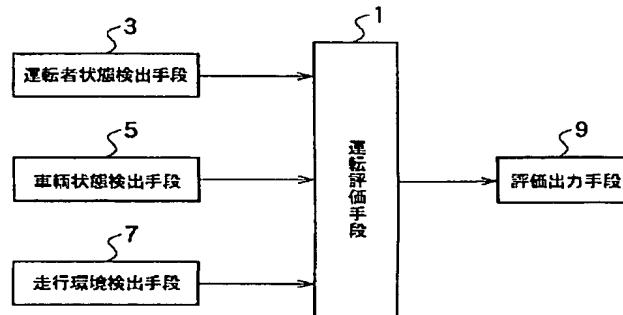
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 安全運転評価装置

(57)【要約】

【課題】 運転者に運転内容の評価結果を認知させ、安全運転を促すことを可能とする。

【解決手段】 運転者の状態を検出する運転者状態検出手段3と自車の運転状態を検出する車両状態検出手段5と自車の周囲の走行環境を検出する走行環境検出手段7とのいずれかを少なくとも備え、検出手段3, 5, 7の検出情報に基づき運転の内容を評価する運転評価手段1と、運転評価手段1の評価結果を運転者に認知させるために出力する評価出力手段9とからなることを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 運転者の状態を検出する運転者状態検出手段と自車の運転状態を検出する車両状態検出手段と自車の周囲の走行環境を検出する走行環境検出手段とのいずれかを少なくとも備え、前記検出手段の検出情報に基づき運転の内容を評価する運転評価手段と、該運転評価手段の評価結果を運転者に認知させるために出力する評価出力手段とを設けたことを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項2】 請求項1記載の安全運転評価装置であつて、前記運転者状態検出手段は、運転者の顔画像を入力して該入力画像から運転者の目の位置を検出するとともに該目の位置から運転者が前方を注視しているか否かの判断を行い、

前記運転評価手段は、前記前方を注視しているか否かの判断に基いて運転者が前方以外を見る頻度に応じて前記評価を行うことを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項3】 請求項1記載の安全運転評価装置であつて、前記車両状態検出手段は、自車の速度を検出し、前記走行環境検出手段は、自車と先行車との相対速度及び車間距離を検出し、

前記運転評価手段は、前記検出された自車速度、自車と先行車との相対速度及び車間距離から自車が先行車両へ安全車間距離より近い距離に接近する頻度に応じて前記評価を行うことを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項4】 請求項1記載の安全運転評価装置であつて、前記運転者状態検出手段は、運転者の顔画像を入力して該入力画像から運転者の目の位置を検出するとともに該目の位置から運転者が前方を注視しているか否かの判断を行い、

前記走行環境検出手段は、自車速度、自車と先行車との相対速度及び車間距離を検出し、前記運転評価手段は、自車が先行車両へ安全車間距離より近い距離に接近しており且つ運転者が前方以外を見る頻度に応じて前記評価を行うことを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項5】 請求項1記載の安全運転評価装置であつて、前記車両状態検出手段は、車両の前後方向加速度を検出し、

前記運転評価手段は、検出された前後方向加速度が基準値を超えた回数に応じて前記評価を行うことを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項6】 請求項1記載の安全運転評価装置であつて、前記車両状態検出手段は、アクセルペダルの踏み込み速

度および踏み込み量を検出し、

前記運転評価手段は、検出されたアクセルペダルの踏み込み速度及び踏み込み量に応じて前記評価を行うことを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項7】 請求項1記載の安全運転評価装置であつて、前記車両状態検出手段は、自車の速度を検出し、前記走行環境検出手段は、自車ナビゲーション装置から走行道路の制限速度を認識し、

前記運転評価手段は、検出された自車速が認識された制限速度を超える頻度に応じて前記評価を行うことを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項8】 請求項7記載の安全運転評価装置であつて、

前記車両状態検出手段は、自車の制限速度を超えて走行する距離を検出し、

前記運転評価手段は、制限速度を超えて走行する距離に応じて前記評価を行うことを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項9】 請求項7又は8記載の安全運転評価装置であつて、

前記走行環境検出手段は、雨滴を検出し、

前記運転評価手段は、前記雨滴の検出により前記制限速度を低く設定することを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項10】 請求項7又は8記載の安全運転評価装置であつて、

前記走行環境検出手段は、光量により昼夜を検出し、前記運転評価手段は、前記夜間の検出により前記制限速度を低く設定することを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項11】 請求項1記載の安全運転評価装置であつて、

前記車両状態検出手段は、自車両の横加速度を検出し、前記運転評価手段は、前記検出された横加速度に応じて前記評価を行うことを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項12】 請求項1～11のいずれかに記載の安全運転評価装置であつて、

前記評価出力手段は、前記評価を画像出力することを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項13】 請求項1～11のいずれかに記載の安全運転評価装置であつて、

前記評価出力手段は、前記評価を記録用紙で出力することを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項14】 請求項1～11のいずれかに記載の安全運転評価装置であつて、

前記評価出力手段は、前記評価を音声で出力することを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項15】 請求項1～14のいずれかに記載の安全運転評価装置であつて、

前記車両状態検出手段は、自車両の運転終了を検出し、前記評価出力手段は、前記検出した運転終了時に出力す

ることを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項16】 請求項15記載の安全運転評価装置であって、

前記車両状態検出手段は、キーオフで自車両の運転終了を検出することを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項17】 請求項15記載の安全運転評価装置であって、

前記車両状態検出手段は、トランスマッisionの操作レバーの位置と駐車レバーの位置とにより自車両の運転終了を検出することを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項18】 請求項1～14のいずれかに記載の安全運転評価装置であって、

前記車両状態検出手段は、自車両の運転開始を検出し、前記評価出力手段は、前記検出した運転開始時に前回運転時の評価を出力することを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項19】 請求項18記載の安全運転評価装置であって、

前記車両状態検出手段は、エンジンスタートにより自車両の運転開始を検出することを特徴とする安全運転評価装置。

【請求項20】 請求項1～19のいずれかに記載の安全運転評価装置であって、

前記評価出力手段は、過去の評価結果を記憶し、過去の評価結果と新しい評価結果とを比較して評価結果の傾向を出力することを特徴とする安全運転評価装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は運転者の状態などから運転の内容を評価し、その評価結果を運転者に認知させることのできる安全運転評価装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 この種の装置としては例えば、特開平6-156262号公報、特開平8-147582号公報、特開平8-207617号公報、特開平8-225028号公報などに記載されたものがある。これらの装置では、居眠り警報や脇見警報を行う際に車両の周囲環境、例えば高速道路か一般道路などや、運転操作状態、例えばテレビカメラで運転者を撮像し、目の動きから、脇見、居眠り運転を検出することによって高い精度で警報を行うことができる。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の装置では、上記緊急性の高い状況においては警報を行なうことができることは勿論、その危険度が通常の運転に隠れてしまう、いわゆるグレーゾーンとなるような状況、例えば運転者自身は気付かなくても客観的に見れば、車間距離が短すぎて危険な状況であるとか、急加速、急減速が頻繁に行われ、事故につながりやすい危険な運転が行われている状況においても警報を発することは可能であ

る。

【0004】 しかし、かかる場合にまで警報を発すると極めて煩らわしいという問題がある。

【0005】 本発明は、かかる運転の内容を的確に評価し、運転者に評価を認知させることによって、安全運転を促すことのできる安全運転評価装置の提供を課題とする。

##### 【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、運転者の状態を検出する運転者状態検出手段と自車の運転状態を検出する車両状態検出手段と自車の周囲の走行環境を検出する走行環境検出手段とのいずれかを少なくとも備え、前記検出手段の検出情報に基づき運転の内容を評価する運転評価手段と、該運転評価手段の評価結果を運転者に認知させるために出力する評価出力手段とを設けたことを特徴とする。

【0007】 請求項2の発明は、請求項1記載の安全運転評価装置であって、前記運転者状態検出手段は、運転者の顔画像を入力して該入力画像から運転者の目の位置を検出するとともに該目の位置から運転者が前方を注視しているか否かの判断を行い、前記運転評価手段は、前記前方を注視しているか否かの判断に基いて運転者が前方以外を見る頻度に応じて前記評価を行うことを特徴とする安全評価装置。

【0008】 請求項3の発明は、請求項1記載の安全運転評価装置であって、前記車両状態検出手段は、自車の速度を検出し、前記走行環境検出手段は、自車と先行車との相対速度及び車間距離を検出し、前記運転評価手段は、前記検出された自車速度、自車と先行車との相対速度及び車間距離から自車が先行車両へ安全車間距離より近い距離に接近する頻度に応じて前記評価を行うことを特徴とする。

【0009】 請求項4の発明は、請求項1記載の安全運転評価装置であって、前記運転者状態検出手段は、運転者の顔画像を入力して該入力画像から運転者の目の位置を検出するとともに該目の位置から運転者が前方を注視しているか否かの判断を行い、前記走行環境検出手段は、自車速度、自車と先行車との相対速度及び車間距離を検出し、前記運転評価手段は、自車が先行車両へ安全車間距離より近い距離に接近しており且つ運転者が前方以外を見る頻度に応じて前記評価を行うことを特徴とする。

【0010】 請求項5の発明は、請求項1記載の安全運転評価装置であって、前記車両状態検出手段は、車両の前後方向加速度を検出し、前記運転評価手段は、検出された前後方向加速度が基準値を越えた回数に応じて前記評価を行うことを特徴とする。

【0011】 請求項6の発明は、請求項1記載の安全運転評価装置であって、前記車両状態検出手段は、アクセルペダルの踏み込み速度及び踏み込み量を検出し、前記

運転評価手段は、検出されたアクセルペダルの踏み込み速度及び踏み込み量に応じて前記評価を行うことを特徴とする。

【0012】請求項7の発明は、請求項1記載の安全運転評価装置であって、前記車両状態検出手段は、自車の速度を検出し、前記走行環境検出手段は、自車ナビゲーション装置から走行道路の制限速度を認識し、前記運転評価手段は、検出された自車速が認識された制限速度を超える頻度に応じて前記評価を行うことを特徴とする。

【0013】請求項8の発明は、請求項7記載の安全運転評価装置であって、前記車両状態検出手段は、自車の制限速度を超えて走行する距離を検出し、前記運転評価手段は、制限速度を超えて走行する距離に応じて前記評価を行うことを特徴とする。

【0014】請求項9の発明は、請求項7又は8記載の安全運転評価装置であって、前記走行環境検出手段は、雨滴を検出し、前記運転評価手段は、前記雨滴の検出により前記制限速度を低く設定することを特徴とする。

【0015】請求項10の発明は、請求項7又は8記載の安全運転評価装置であって、前記走行環境検出手段は、光量により昼夜を検出し、前記運転評価手段は、前記夜間の検出により前記制限速度を低く設定することを特徴とする。

【0016】請求項11の発明は、請求項1記載の安全運転評価装置であって、前記車両状態検出手段は、自車両の横加速度を検出し、前記運転評価手段は、前記検出された横加速度に応じて前記評価を行うことを特徴とする。

【0017】請求項12の発明は、請求項1～11のいずれかに記載の安全運転評価装置であって、前記評価出力手段は、前記評価を画像出力することを特徴とする。

【0018】請求項13の発明は、請求項1～11のいずれかに記載の安全運転評価装置であって、前記評価出力手段は、前記評価を記録用紙で出力することを特徴とする。

【0019】請求項14の発明は、請求項1～11のいずれかに記載の安全運転評価装置であって、前記評価出力手段は、前記評価を音声で出力することを特徴とする。

【0020】請求項15の発明は、請求項1～14のいずれかに記載の安全運転評価装置であって、前記車両状態検出手段は、自車両の運転終了を検出し、前記評価出力手段は、前記検出した運転終了時に出力することを特徴とする。

【0021】請求項16の発明は、請求項15記載の安全運転評価装置であって、前記車両状態検出手段は、キオフで自車両の運転終了を検出することを特徴とする。

【0022】請求項17の発明は、請求項15記載の安全運転評価装置であって、前記車両状態検出手段は、ト

ランスミッションの操作レバーの位置と駐車レバーの位置とにより自車両の運転終了を検出することを特徴とする。

【0023】請求項18の発明は、請求項1～14のいずれかに記載の安全運転評価装置であって、前記車両状態検出手段は、自車両の運転開始を検出し、前記評価出力手段は、前記検出した運転開始時に前回運転時の評価を出力することを特徴とする。

【0024】請求項19の発明は、請求項18記載の安全運転評価装置であって、前記車両状態検出手段は、エンジンスタートにより自車両の運転開始を検出することを特徴とする。

【0025】請求項20の発明は、請求項1～19のいずれかに記載の安全運転評価装置であって、前記評価出力手段は、過去の評価結果を記憶し、過去の評価結果と新しい評価結果とを比較して評価結果の傾向を出力することを特徴とする。

【0026】

【発明の効果】請求項1の発明では、運転者の状態、自車の運転状態、自車の周囲の走行環境との少なくともいずれかの検出情報に基づき運転内容を評価し、これを出力して運転者に認知させることができ、安全度の低い運転をしている場合には運転者に安全運転を促すことができる。

【0027】請求項2の発明では、請求項1の発明の効果に加え、運転者が脇見運転をしている場合に、これを評価して運転中の脇見運転を認知させ、安全運転を促すことができる。

【0028】請求項3の発明では、請求項1の発明の効果に加え、自車が先行車両に追突する可能性の高い運転をしている場合に、これを評価して運転者に認知させ安全運転を促すことができる。

【0029】請求項4の発明では、請求項1の発明の効果に加え、自車が先行車に追突する可能性が高く、且つ脇見運転を頻繁にしている場合にこれを評価して運転者に認知させ、安全運転を促すことができる。

【0030】請求項5の発明では、請求項1の発明の効果に加え、急加速、あるいは急減速が頻繁に行われるような場合に、これを評価して運転者に認知させ、安全運転を促すことができる。

【0031】請求項6の発明では、請求項1の発明の効果に加え、アクセルペダルの踏み込み速度、踏み込み量が設定値を上回る場合、すなわちアクセルワークがラフになっていることを評価して運転者に認知させ、安全運転を促すことができる。

【0032】請求項7の発明では、自車速が制限速度を頻繁に超える場合に、これを評価して運転者に認知させ、安全運転を促すことができる。

【0033】請求項8の発明では、請求項7の発明の効果に加え、自車速が制限速度を超えて走行する距離の割

合が高い場合に、これを評価して運転者に認知させ、安全運転を促すことができる。

【0034】請求項9の発明では、請求項7又は8の発明の効果に加え、雨天の場合には、制限速度を低く設定し、雨天の場合により安全運転を促すことができる。

【0035】請求項10の発明では、請求項7又は8の発明の効果に加え、夜間の場合に制限速度を低く設定し、より安全運転を促すことができる。

【0036】請求項11の発明では、請求項1の発明の効果に加え、横加速度が高く、カーブを高速で走行する場合などにこれを評価して運転者に認知させ、安全運転を促すことができる。

【0037】請求項12の発明では、請求項1～11のいずれかの発明の効果に加え、画像出力による評価により車室内モニターなどにより運転者が容易に認知することができ、安全運転を促すことができる。

【0038】請求項13の発明では、請求項1～11のいずれかの発明の効果に加え、記録用紙での評価の出力により記録用紙を持ち歩くことにより、いつでも評価を再確認することができ、安全運転を促すことができる。

【0039】請求項14の発明では、請求項1～11のいずれかの発明の効果に加え、音声で評価を出力することにより評価の認識を容易に行うことができ、安全運転を促すことができる。

【0040】請求項15の発明では、請求項1～14のいずれかの発明の効果に加え、運転終了時に評価を出力することにより、自己の運転の評価を直ちに認知することができ、安全運転を促すことができる。

【0041】請求項16の発明では、請求項15の発明の効果に加え、キーオフ時に評価を出力することができ、運転終了時に自己の運転の評価を認知することができ、安全運転を促すことができる。

【0042】請求項17の発明では、請求項15の発明の効果に加え、トランスミッションの操作レバーの位置、例えばマニュアルトランスミッションの場合はシフトレバー位置がニュートラル、オートマチックトランスミッションの場合はセレクトレバーがパーキング位置である状態と、駐車レバーの位置、例えば駐車ブレーキが引かれている状態とにより、評価を出力することができ、運転終了時に自己の運転の評価を認知することができ、安全運転を促すことができる。

【0043】請求項18の発明では、請求項1～14のいずれかの発明の効果に加え、運転開始時に評価を出力することができ、まさに運転しようとする時に運転者に自己の運転の評価を認知させることができ、安全運転を促すことができる。

【0044】請求項19の発明では、請求項18の発明の効果に加え、エンジンスタート時に評価を出力することができ、安全運転を促すことができる。

【0045】請求項20の発明では、請求項1～19の

いずれかの発明の効果に加え、評価結果の経時的な傾向を出力することができ、より安全運転を促すことができる。

【0046】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の安全運転評価装置にかかる構成ブロック図である。

【0047】図1のように、安全運転評価装置は安全運転評価手段1が、運転者状態検出手段3、車輌状態検出手段5、走行環境検出手段7からの情報を入力し、評価出力手段9に出力するようになっている。

【0048】前記運転者状態検出手段3は、運転者の例ええば脇見状況などを検出して、信号を出力するようになっている。前記車輌状態検出手段5は、自車の運転状態、例えれば自車の速度、加減速度などを検出して信号を出力するようになっている。前記走行環境検出手段7は、自車の周囲の走行環境、例えれば前方を走行している先行車との間の車間距離、高速道路か否か、雨天か否かなどを検出して出力するようになっている。

【0049】前記運転評価手段1は、各検出手段3、5、7の検出情報を入力し、運転者の運転の内容を所定の基準に基づいて評価する。前記評価出力手段9は、運転評価手段1の評価結果を運転者に認知させるために出力するもので、例えれば車室内運転席のモニターなどに画像出力したり、記録用紙で出力したり、音声で出力したりするものである。

【0050】従って、運転者は運転者状態検出手段3からの情報によって脇見運転などが検出された時、車輌状態検出手段5によって自車輌が制限速度を超えて運転したような時、あるいは急減速、急加速が繰り返された時、さらには、走行環境検出手段7によって先行車との車間距離が短く、追突する危険がある状態で運転されるような時は運転評価手段1によって、運転の内容が低く評価され、該評価が評価出力手段9によって出力される。この出力は、例えればエンジンキーオフによる運転終了時、あるいは運転開始時などに行われ、運転者に認知されることにより運転者の安全運転を促すことができる。

【0051】(第1実施形態)図2は、前記運転車状態検出手段3の一実施形態を示すもので、本実施形態では、運転者状態検出手段3は運転者の顔画像を入力して、該入力画像から運転者の目の位置を検出すると共に、該目の位置から運転者が前方を注視しているか否かの判断を行い、前記運転評価手段1は、前方注視しているか否かの判断に基づいて運転者が前方以外を見る頻度に応じて前記評価を行うものである。

【0052】すなわち、運転者の顔画像を入力するものとして、車室内インストルメント11に運転者の顔の部分を正面から撮影するTVカメラ13が設けられている。TVカメラ13の入力画像は、AD変換器15を通してデジタル量の入力画像データとして、画像メモリ1

7に格納される。格納されたデジタル量の入力画像データは、画像データ演算回路19によって演算処理される。

【0053】すなわち、画素列の濃度検出と画素列のポイント抽出とが行われ、隣接する画素列の画素列方向に近接したポイントを連続して、顔の横方向への曲線データを抽出する。

【0054】ついで、顔の特徴量認識回路21では抽出された複数の曲線データから目の特徴量を特定すると共に、目の位置データを検出する。更に、脇見検出回路23では目の特徴量から目の基準値を決定し、該基準値から目の移動量により、運転者が前方を注視しているか否かの判断を行い、前記運転評価手段1へ出力するものである。

【0055】図3は、運転者の目と眉の部分の顔画像を表した図である。25は、画面の外枠、27は運転者の眉毛、29は目を示している。

【0056】図4は、これに画像処理をかけて目又は眉のそれぞれの抽出点をグループ化したものである。31a、31bは、眉毛に相当するグループデータである。33a、33bは、目の部分に相当するグループデータ（曲線データ）である。35は、目や眉を画像処理にて捉え、前方注視状態を判断する領域（以下ウインドウ）である。このウインドウの大きさは、前方注視状態で目や眉毛が入る最低限の大きさに対し、走行中の振動などで動く量を見込んで拡大した大きさとしている。

【0057】次に、運転者の前方注視しているかそうでないかを判断する方法について説明する。

【0058】図5は、前方を注視した状態から、センターコーソール付近を見た時の処理画像を示している。目や眉毛のデータは左下方向に大きく移動し、ウインドウ35から消えている。脇見の判断はこのウインドウ35から目や眉のデータが消えた時、又は、データ数が減少した時から、所定時間経過した時に前方注視していないと判断する。

【0059】図6は一般道路での通常の運転中に前方を注視していない時間頻度をとったデータの一例を示している。この結果では、1秒付近に頻度が集中しており、所定時間はこの1秒より大きい値、例えば1.5秒に設定される。従って、前ウインドウ35から目や眉のデータが消えた時、又はデータ数が減少したときから1.5秒経過した時に前方を注視していないと判断するのである。

【0060】次に、第1実施形態の作用を図7のフローチャートに基づいて説明する。

【0061】まず、かかるフローが実行されると、ステップS11（以下単にS11と称す。他のステップも同様である。）において車速信号が入力される。S12では、車速と時間とから走行距離が演算される。S13では、前記のようにして検出された前方を注視しているか

否かの情報、すなわち脇見をしているかどうかの信号を読み込む。S14では、走行中の脇見回数をカウントする。S15では、イグニッションキーがOFFか否かを判断し、イグニッションキーがOFFでなければS11以下の前記各ステップを繰り返す。

【0062】イグニッションキーがOFFであるならば、運転を終了したとみて、S16、へ移行する。S16では、対走行距離あたりの脇見発生回数（Nw/S）を計算し、S17でかかる運転内容を評価決定する。かかる評価はS18において結果表示として出力され、評価出力手段9において画像表示、記録紙あるいは音声による出力が行われる。

【0063】図8は、脇見発生回数と、評点（評価）との関係を示している。この図8のように、脇見運転が多いと評点が下がり、0～-5までの評価となっている。従って、このような運転内容の評価をキーオフによる運転終了後に運転者が画像、音声、記録紙等で認知することによって、自己の脇見運転の反省を促し、次の運転での安全運転を促すことができる。

【0064】すなわち、脇見運転が多い程、安全運転ではなくなるため、これを運転者に認知させることによって、運転の修正を促し、安全運転を向上させることができるのである。

【0065】（第2実施形態）図9は、図1の車両状態検出手段5と走行環境検出手段7との情報検出についての実施形態を示し、車両状態検出手段5は自車の速度を検出し、走行環境検出手段7は自車と先行車との相対速度及び車間距離を検出し、運転評価手段1は検出された自車速度、自車と先行車との相対速度及び車間距離から自車が先行車両に安全車間距離より近い距離に接近する頻度に応じて前記評価を行うものである。すなわち、この図9は、車間距離が不足して安全車間距離より近い距離に接近することを捉え、安全運転を評価するものである。図9では、車間距離検出装置としてレーダセンサ41を備えた自車43と、車間距離L離れた所の先行車45との関係を示している。車間距離Lは、レーダセンサ41からレーザを前方に放射し、先行車45のリフレクタに反射して帰ってくる時間から割り出される。

【0066】図10は、車速と車間距離との関係を示すグラフで、車速に対して車間距離が十分とれている場合は、安全領域（A）であり、先行車45との距離が近づき、制動による車間距離の確保が必要な領域を（B）、早急に車間距離の確保が必要な領域を（C）とする。この例では、相対速度が0の場合であり、相対速度があり、車間距離が減少する場合はグラフの傾きは更に大きくなる。安全車間距離とは、自車が図10の安全領域Aにある場合の車間距離をいう。

【0067】図11は、この実施形態のフローチャートを示している。このフローチャートが実行されると、S11で自車の車速信号が入力される。S21ではレーダ

センサ41からのレーザ放射によって検出された車間距離の信号が入力される。S22では車間距離が安全領域Aにあるかないかの判断が行われる。安全領域Aにあると判断されればS23へ進み、評点を0とする。

【0068】S22において車間距離が安全領域Aでないと判断されれば、S24へ移行し、車間距離がB領域にあるかないかの判断が行われる。B領域に入つていればS25へ進み、評点が-2と決定される。S24においてB領域に入つてないと判断された場合は、S26へ移行し、車間距離がC領域にあると判断され、S27が-4と決定される。

【0069】そして、S15において、キースイッチがオフか否かが判断され、キーオフであれば運転終了と判断され、S28において評価結果が出力され、評価出力手段9において評価結果が前記同様に出力される。

【0070】従つて、この場合にも運転者は評価結果の出力を見ることによって、自己の運転において車間距離が不足していたと認知することができ、次の運転での車間距離増大による安全運転を促すことができる。

【0071】(第3実施形態)本実施形態では、図1の運転者状態検出手段3が運転者の顔画像を入力して、該入力画像から運転者の目の位置を検出すると共に、該目の位置から運転者が前方を注視しているか否かの判断を行い、前記走行環境検出手段7は自車速度、自車と先行車との相対速度及び車間距離を検出し、前記運転評価手段1は自車が先行車両に、安全車間距離より近い距離に接近しており、かつ運転者が前方以外を見る頻度に応じて前記評価を行う。

【0072】図12は、第3実施形態にかかるフローチャートを示している。かかるフローチャートが実行されると、まずS21、S31においてそれぞれ車速信号、車間距離、信号、脇見回数Mが入力される。S22では、第2実施形態同様現在の車間距離がA領域にあるかないかが判断される。A領域にあればS23に評点が0に決定される。S22において車間距離がA領域内ないと判断されれば、S24へ移行し、B領域にあるかないと判断され、B領域にあればS32へ移行し、B領域になければS26へ移行する。

【0073】前記S32では、脇見の有無が判断され、脇見なしと判断されれば、S34へ済み、評点が-2に決定される。S32において脇見ありと判断されれば、S35において評点が-3と決定される。S24において車間距離がB領域ないと判断されれば、S26において車間距離がCであると認識されてS33へ移行し、脇見の有無が判断され、脇見なしと判断されれば、S36で評点が-4と決定され、脇見ありと判断されれば、S37で評点が-5と決定される。

【0074】S15では、キースイッチオフによって、運転終了状態が判断されれば、S38において評点の結果が表示される。この表示は図1で説明した通りであ

り、かかる表示によって運転者は車間距離が十分であり、脇見もしていない状態から、車間距離が不十分であり、なおかつ、脇見運転をしている状態までの五段階の評価を知ることができ、かかる自己の運転を認識することによって、次の運転において、評点0を目指す運転を促すことができ、安全運転を向上させることができる。

【0075】(第4実施形態)図13から図15は、第4実施形態を示している。本実施形態では、図1の車両状態検出手段5は車両の前後方向加速度を検出し、前記運転評価手段1は検出された前後方向加速度が基準値を超えた回数に応じて前記評価を行うものである。

【0076】図13は、第4実施形態のフローチャートを示している。S11、S12、S41ではそれぞれ車速信号、走行距離、前後方向加速度(以下前後G)の情報を読み込む。S42では、ギヤ位置が読み込まれる。S43では前後Gがしきい値を超えたか否かが判断され、しきい値を超えていれば、前後Gが設定値を超えた回数、すなわち単位走行距離に対する急発進回数N<sub>g+</sub>あるいは急減速N<sub>g-</sub>をカウントし、S15を移行する。

【0077】また、S43において、前後Gがしきい値をこえないと判断されれば、S15へ移行する。S15ではイグニッションキーがオフかどうかが判断され、オフでないと判断されれば、前記各ステップが繰り返される。

【0078】S15においてイグニッションキーがオフであると判断されれば、運転終了と判断され、S45へ移行し、単位走行距離あたりの急発進、急減速回数の計算が行われる。S46では評点の決定が行われ、S47において結果の表示が行われる。

【0079】図14は、前記S43におけるしきい値を示したもので、前後Gの波形が上下に示され、プラス側が加速度、マイナス側が減速度を示している。しきい値は、点線のように設定してあり、プラス側ではギヤ位置で発生加速度が変わるために、ギヤ位置ごとにしきい値を変えてある。また、減速度のしきい値は加速度のしきい値よりも明らかに大きくなる。そしてこのしきい値の決定は、例えば10モード燃費の加減速Gを標準とし、これをしきい値に設定している。

【0080】図15は、(a)が単位走行距離に対する急発進回数N<sub>g+</sub>と評点との関係を示し、(b)は急減速回数N<sub>g-</sub>と評点との関係を示している。この図15のように単位走行距離に対する急発進回数、急減速回数が増大するに応じて評点を下げ、マイナス5までの5段階評価を行っている。

【0081】そして、運転者は結果表示により、かかる評点を知ることになり、次の運転において評点を0に近づけるための運転を促すことができる。

【0082】前記前後G信号の変わりにアクセルペダルの踏み込み速度及び踏み込み量が設定値を上回る場合、

すなわちアクセルワークがラフになるに従い、評価を下げる構成にすることもできる。

【0083】(第5実施形態)図16から図18は、第5実施形態を示し、本実施形態では制限速度をオーバーして走行する状態をとらえ、安全運転を評価するものである。すなわち、本実施形態では、図1の車輌状態検出手段5は自車の車速を検出し、走行環境検出手段7は自車ナビゲーション装置から走行道路の制限速度を認識している。そして、運転評価手段1は検出された自車速が、認識された制限速度を超える頻度が設定値を上回る場合に、評価を下げるようになっている。

【0084】図16のフローチャートが実行されるとS11では車速信号が入力される。S12では走行距離Sを計算してその値が取り込まれる。S51では、ナビゲーション装置の道路情報から現在走行している道路の制限速度が取り込まれる。S52では制限速度のしきい値を設定する(設定値)。S53では車速がしきい値を超えているかどうかを判断する。

【0085】S53でしきい値を超えていないと判断されれば、S15へ移行し、超えていると判断されればS54へ移行する。S54では、しきい値を超えて走った距離S<sub>w</sub>を計算する。S55では、しきい値を超えて走った距離S<sub>w</sub>を全走行距離Sで割った値を計算する。S15では、イグニッションキーがオフか否かを判断し、オフでなければS11へ戻り、上記各ステップが繰り返される。イグニッションキーがオフであると判断されば運転終了と見なされ、S56で評点の決定が行われる。S57では、評価結果の表示が出力される。

【0086】図17は、走行距離と車速との関係を示しており、この図17のように、しきい値が制限速度の10km/h増しとして、許容幅を持たせている。この図17に基づいて前記S53における車速がしきい値以下か否かの判断が行われるのである。

【0087】図18は、S<sub>w</sub>/Sと評点との関係を示しており、S<sub>w</sub>/Sが大きくなるほど評価が下がり、5段階表示となっている。かかる表示がS57において出力されるものである。従って、全走行距離に対する制限速度を超えて走行する距離の割合が増えるほど評点が下がり、運転終了時に運転者がこれを評価出力手段9によって認識することにより、次回の運転で制限速度を守るように促すことができる。

【0088】なお、本実施形態では運転評価手段1は全走行距離に対する制限速度を超えて走行する距離の割合に応じて、評価を行うようにしたが、検出された自車速が制限速度を超える頻度、回数に応じて評価を行いうることもできる。

【0089】(第6実施形態)図19、図20は、第6実施形態にかかり、本実施形態では第5実施形態の制限速度のしきい値を、路面がドライか否かを判断し、これに応じて変更するようにしたものである。すなわち、前

記図1の走行環境検出手段7は、雨滴を検出し、前記運転評価手段1は前記雨滴の検出により、第5実施形態における制限速度を低く設定するようにしたものである。これを図19のフローチャートで説明する。

【0090】図19のフローチャートにおいて、前記第5実施形態の図16のフローチャートと異なるところはS61～S66までである。すなわちS61では雨滴検出センサの信号を入力する。この雨滴検出センサは車輌外部に取り付けられ、雨が降って雨粒があたるとその振動を検出して雨が降っている場合は1、雨が降っていない場合は0の信号を出力するようになっている。S62では雨滴検出センサの信号の出力が0であれば、路面がドライであるとして、S52へ移行する。以下、S53、S54、S55までの処理は、前記第5実施形態の図16のS52、S53、S54、S55に対応している。

【0091】天候が雨で、雨滴検出センサの出力が1であるならば、S62～S63へ移行し、S63では制限速度に対し、しきい値を下げる方向で設定し直す。S64では、車速が雨天時のしきい値を超えているか否かを判断し、超えていなければS15へ移行し、超えていればS65へ移行する。S65では、雨天時のしきい値を超えて走行した距離S<sub>w</sub>を計算する。S66では雨天時のしきい値を超えて走行した距離S<sub>w</sub>を全走行距離Sで割った値をメモリする。このように雨天時は速度を落とさないと、S<sub>w</sub>/Sが大きくなり、評点が下がるように設定するのである。

【0092】以下、S15、S56、S57の処理は、前記第5実施形態の図16のS15、S56、S57に対応している。その他S11、S12、S51は、図16のS1、S12、S51に対応している。

【0093】図20は、この第6実施形態のしきい値を示すもので、制限速度よりも25%程度下げた値をしきい値としている。これによってスリップしやすい雨天時における評価を運転者に認知させ、次回の雨天時において制限速度を25%以上下回るような安全運転を促すことができる。

【0094】なお、夜間は、雨天時と同様、速度の出し過ぎは危険であるため、前記第5実施形態での制限速度を低く設定するのがよい。従って、前記図1の走行環境検出手段7は光量により昼夜を検出し、運転評価手段1は夜間の検出により、制限速度を低く設定して評価を行うのである。すなわち、走行環境検出手段7は、周辺が暗いと1を出力する光量センサによって昼夜を検出する。これによって、夜間走行時の運転の評価を的確に行い、これを運転者に認知させ、次の夜間における運転に際し、速度を制限するように促すことができる。

【0095】(第7実施形態)図21～図23は、第7実施形態を示している。本実施形態では、車輌の横加速度の増大に応じて評価を行うようにしたものである。す

なわち、前記図1の車両状態検出手段5は自車両の横加速度を検出し、前記運転評価手段1は前記検出された横加速度の状態に応じて前記評価を行う。車両状態検出手段5による横Gの検出は、横Gセンサで検出し、あるいは操舵角と車速とにより推定することも可能である。

【0096】これを図21のフローチャートで説明すると、まず、S11、S12、S71ではそれぞれ車速信号、走行距離S、横加速度（横G）の情報を取り込む。S72では、横Gがしきい値を超えたかどうかを判断し、しきい値を超えたと判断されればS73へ移行し、しきい値を超えない場合を判断されればS15へ移行する。

【0097】S73では、横Gがしきい値を超えた回数 $N_{gx}$ をカウントする。S15では、イグニッションキーがオフか否かを判断し、オフでなければS11へ戻り、上記各ステップが繰り返される。イグニッションキーがオフであると判断されれば、運転終了と見なされ、S74へ移行する。S74では、単位走行距離当たりのしきい値を超えた回数 $N_{gx}/S$ を計算する。S75では、しきい値を超えた回数に応じて評点が決定され、S76で結果表示、すなわち評価出力手段1によって評価が出力される。

【0098】図22は、横Gのしきい値を示すもので、横軸に走行距離S、縦軸上側に右旋回時の横G、同下側に左旋回時の横Gを示している。そして、上下に左右旋回時のしきい値がそれぞれ示されている。これら横Gのしきい値の目安は一例として道路の設計速度を超えて曲線部を走行した時に発生するGとしている。

【0099】図23は、前記S75の評点の決定を示すもので、カーブ又は交差点の手前で減速せずしきい値を超えた横Gで通過する回数 $N_g/S$ が多いほど評点を下げ、マイナス5までの5段階表示を行っている。かかる評価を運転終了時に評価出力手段9によって表示することにより、運転者にカーブや交差点での運転の評価を行い、次回の運転時におけるカーブや交差点での減速した走行を促すことができる。

【0100】図24は、結果表示の実施形態を示したものである。本実施例においては、上記で説明した各実施形態の評価結果を一括してレーダーチャートに表示するようにした。かかる表示によって、図中の破線で囲む面積が大きいほど安全運転をしており、小さいと危険な運転をしていることが分かる。運転者はこれを見ることで自己の運転を確認することができ、次回の運転にどこを注意すればいいのかを明確に認識することができ、より安全運転を行わせることができる。

【0101】なお、上記各実施形態では、キーオフ後に結果表示をしているが、キーオフにしても結果が表示されるまでコントローラには電力が供給されるように構成されているので、装置が停止することはない。

【0102】また、運転終了時に限らず、運転開始時に評価を出力する構成にすることもできる。すなわち、車

輪状態検出手段5は自車両の運転開始を検出し、評価出力手段9は検出した運転開始時に、前回運転時の評価を出力する構成にすることができる。具体的には、車両状態検出手段5はエンジン始動、すなわちイグニッションスイッチオンにより、自車両の運転開始を検出し、これに応じて評価出力手段9が画像表示、記録用紙、あるいは音声によって前回運転時の評価の出力をを行うようとするのである。これによって、運転開始時に、毎回、前回の運転評価を認識することができ、前回の評価を記憶していくなくても、運転開始時にこれを確認することによってより明確に安全運転を促すことができる。

【0103】更に、評価出力手段9は前回の運転の評価を出力するだけではなく、過去の評価結果を記憶し、過去の評価結果と新しい評価結果とを比較して、評価結果の傾向を出力する構成にすることができる。評価結果を経時的に出力することにより、自己の運転が毎回の運転毎に安全側、危険側に移行しているのかを、明確に認識することができ、より安全運転を促すことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成ブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態にかかるブロック図である。

【図3】本発明の第1実施形態にかかり、目と眉との顔画像の説明図である。

【図4】図3の画像処理後の説明図である。

【図5】センターコンソール付近をみた時の処理画像を示す説明図である。

【図6】前方注視していない時間振動を示すグラフである。

【図7】本発明の第1実施形態のフローチャートである。

【図8】脇見発生回数と評点との関係を示すグラフである。

【図9】車間距離の検出を示す説明図である。

【図10】車速と車間距離との関係を示すグラフである。

【図11】本発明の第2実施形態にかかるフローチャートである。

【図12】本発明の第3実施形態にかかるフローチャートである。

【図13】本発明の第4実施形態にかかるフローチャートである。

【図14】走行中の前後G波形を示すグラフである。

【図15】しきい値を超えた回数と評点との関係を示し、(a)は加速度、(b)は減速度の場合のグラフである。

【図16】本発明の第5実施形態にかかるフローチャートである。

【図17】走行距離と車速との関係を示すグラフであ

る。

【図18】全走行距離に対する制限速度を超えて走った距離の割合と評点との関係を示すグラフである。

【図19】第6実施形態にかかるフローチャートである。

【図20】走行距離と車速との関係を示すグラフである。

【図21】第6実施形態にかかるフローチャートである。

【図22】走行距離と横Gとの関係を示すグラフである。

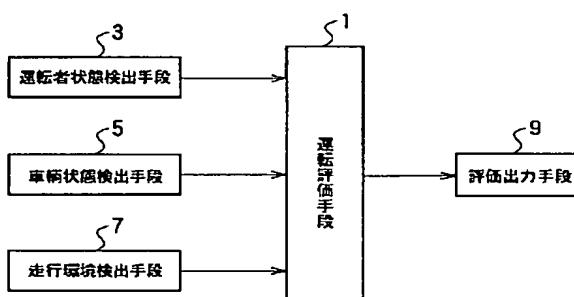
【図23】横Gのしきい値を超えた回数と評点との関係を示すグラフである。

【図24】結果表示の実施形態を示す説明図である。

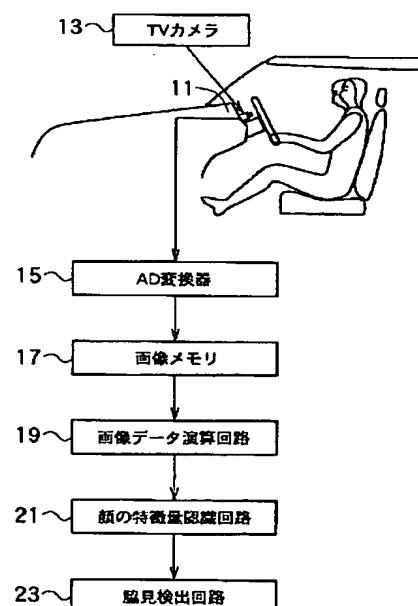
【符号の説明】

- 1 運転評価手段
- 3 運転者状態検出手段
- 5 車両状態検出手段
- 7 走行環境検出手段
- 9 評価出力手段
- 13 TVカメラ (運転者状態検出手段)
- 15 AD変換器 (運転者状態検出手段)
- 17 画像メモリ (運転者状態検出手段)
- 19 画像データ演算回路 (運転者状態検出手段)
- 21 顔の特徴量認識回路 (運転者状態検出手段)
- 23 脇見検出回路 (運転者状態検出手段)
- 41 レーダセンサ (走行環境検出手段)
- 43 自車
- 45 先行車

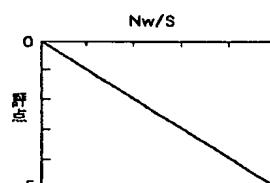
【図1】



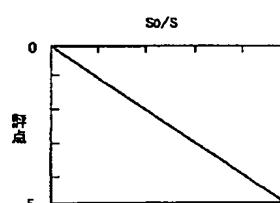
【図2】



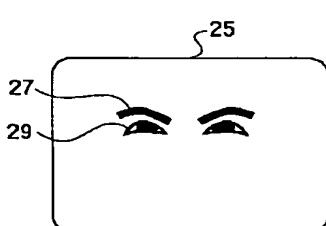
【図8】



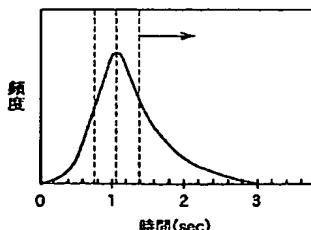
【図18】



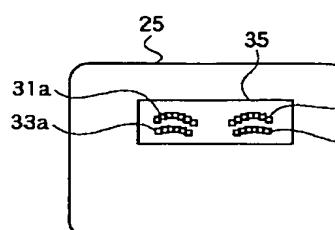
【図3】



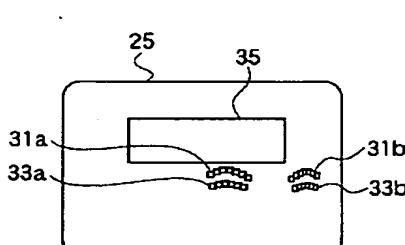
【図6】



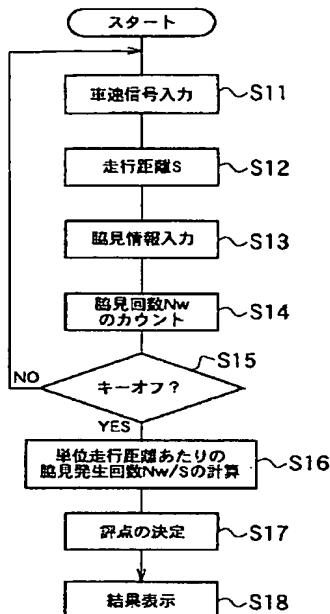
【図4】



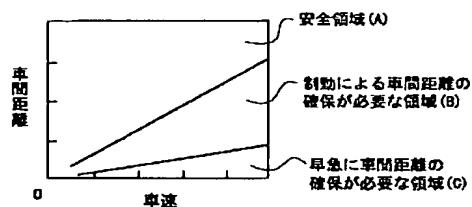
【図5】



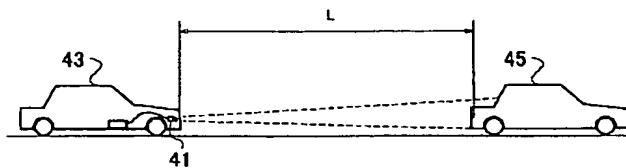
【図7】



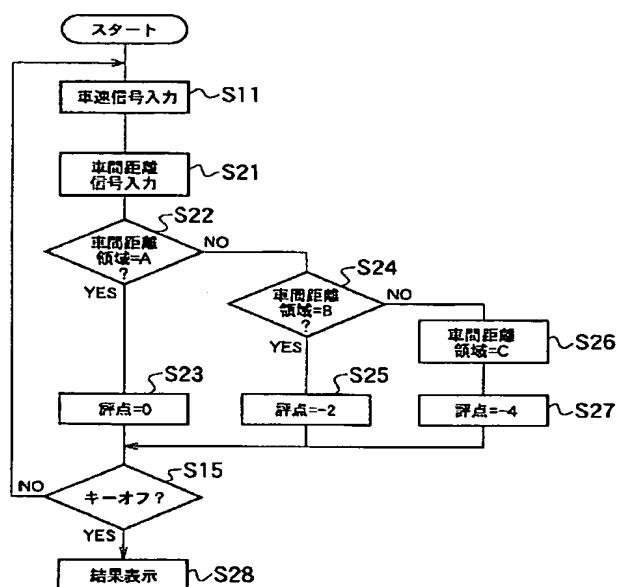
【図10】



【図9】

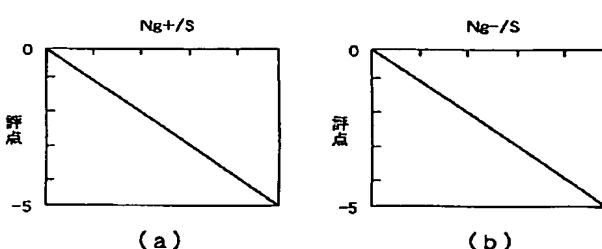
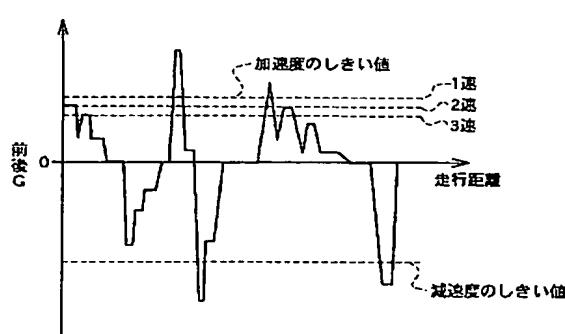


【図11】

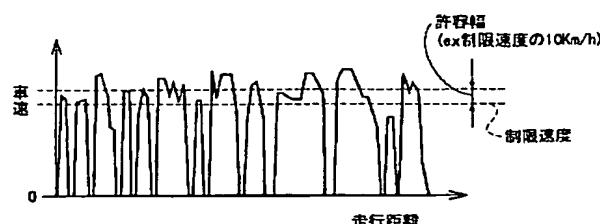


【図15】

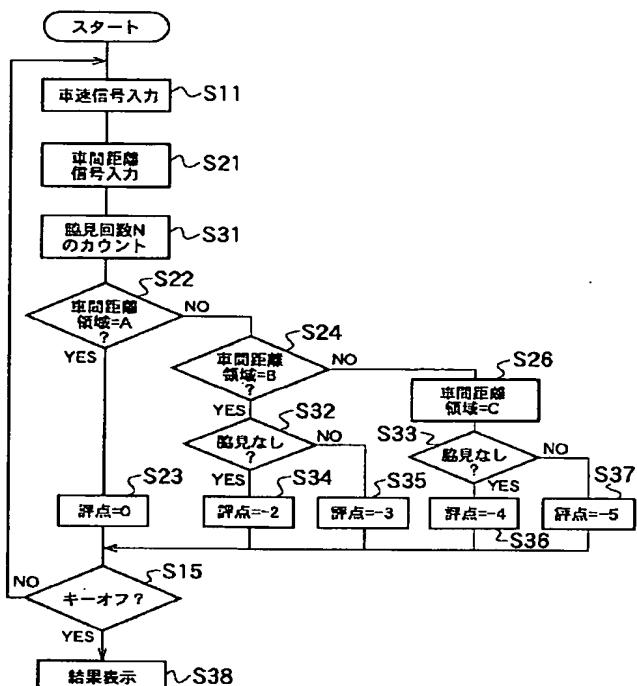
【図14】



【図17】

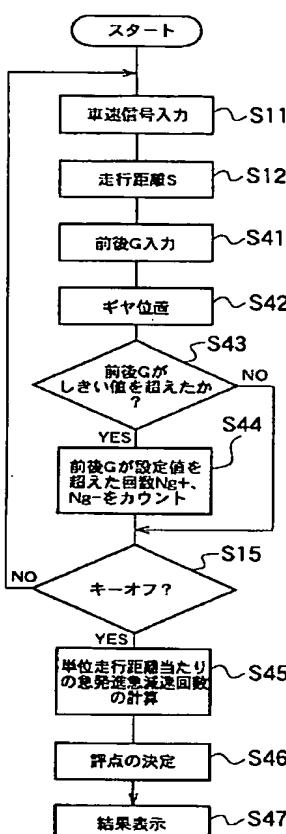


【図12】

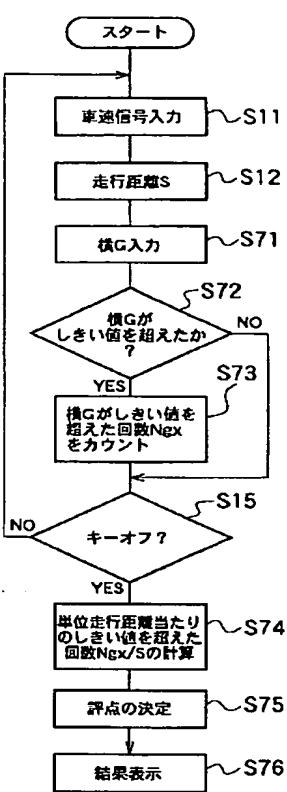


【図16】

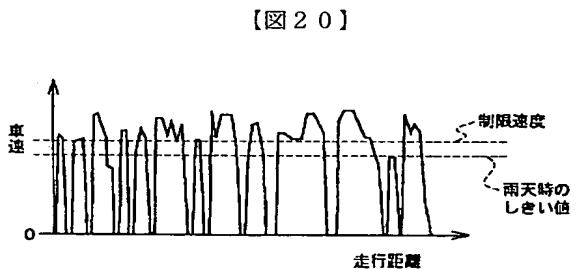
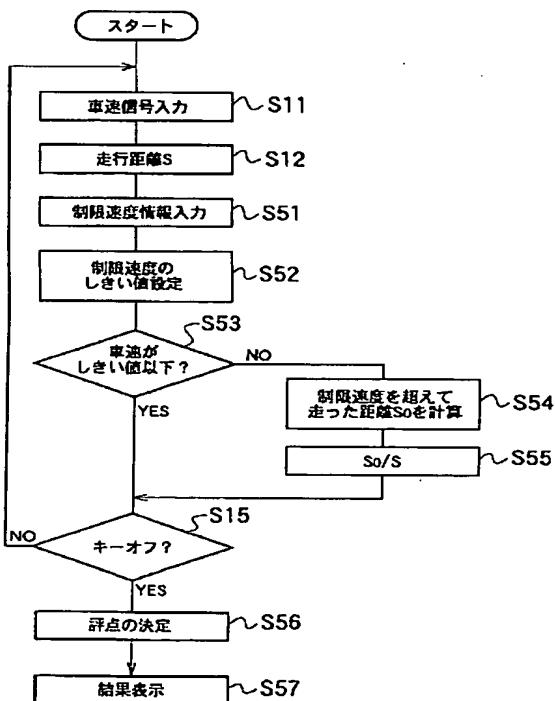
【図13】



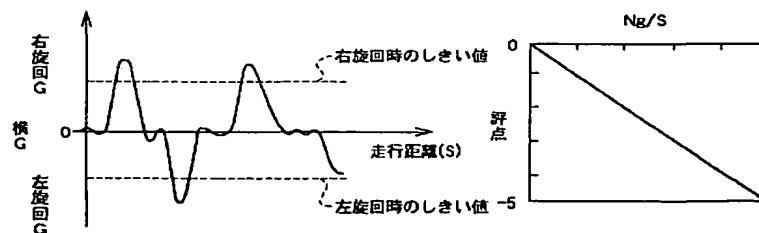
【図21】



【図20】

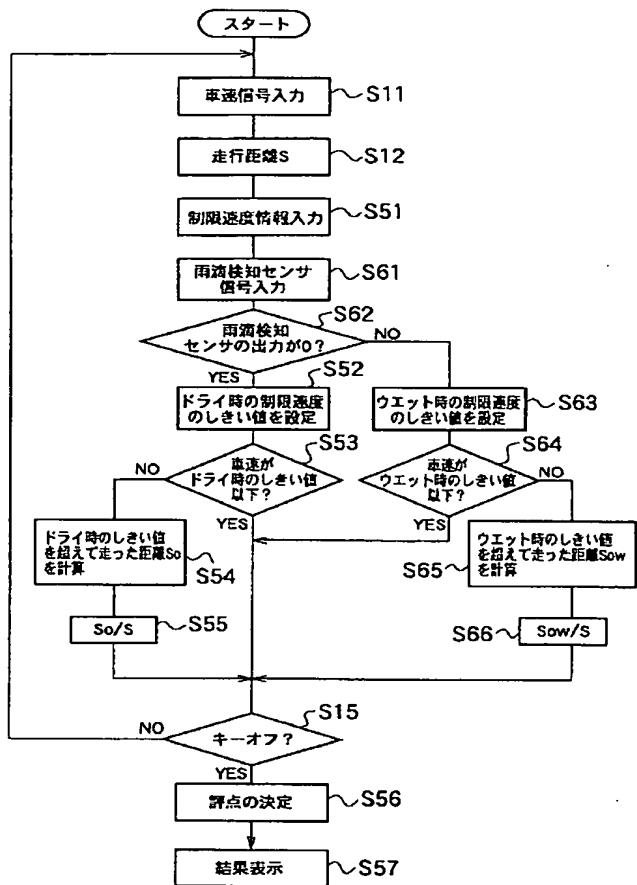


【図22】

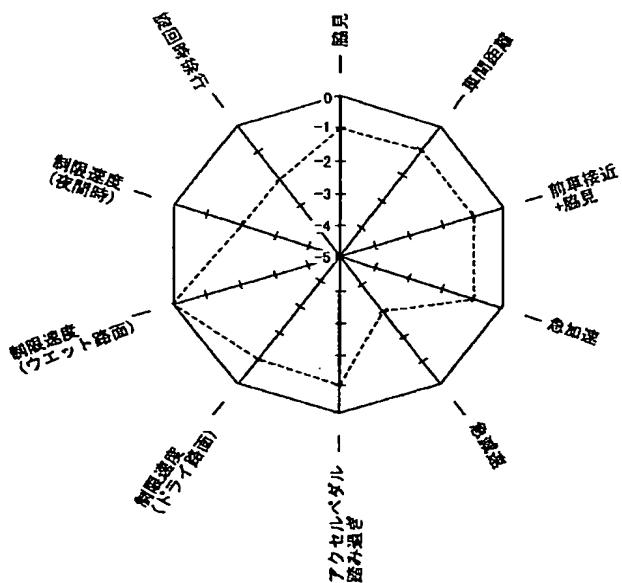


【図23】

【図19】



【図24】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D037 FA01 FA05 FA10 FA13 FA23  
FA24 FA27 FB09 FB10  
5H180 AA01 CC04 EE13 LL01 LL04  
LL07 LL08 LL15